

## EXHAUST GAS RECIRCULATION CONTROLLER FOR ENGINE

**Publication number:** JP63055354 (A)

**Publication date:** 1988-03-09

**Inventor(s):** NAKADA TERUO

**Applicant(s):** ISUZU MOTORS LTD

**Classification:**


- international: **F02M25/07; F02M25/06; F02M25/07; F02M25/06;** (IPC1-7): F02M25/06


- European:

**Application number:** JP19860199496 19860826

**Priority number(s):** JP19860199496 19860826

**Also published as:**

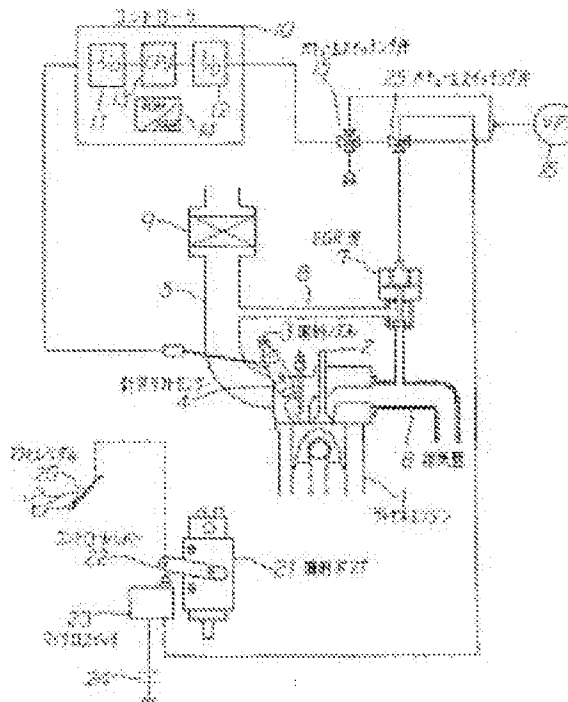
 **JP6012098 (B)**

 **JP1885840 (C)**

### Abstract of JP 63055354 (A)

**PURPOSE:** To carry out exhaust gas recirculation of proper quantity when an engine is idling, by obtaining rotation and injection interval based on a needle valve lift sensor arranged on a fuel injection nozzle and controlling the pressure of an exhaust gas recirculation valve, while maintaining said pressure constant when the engine is idling.

**CONSTITUTION:** A controller 10 operates engine rotation and injection interval based on an output pulse from a needle valve lift sensor 4 incorporated in an injection nozzle 3. An optimal exhaust gas recirculation quantity is obtained from a data map based on the rotation and the injection interval, and the pressure of an exhaust gas recirculation valve 7 is controlled through a vacuum switch valve 15. A vacuum switch 25 arranged in parallel with the vacuum switch valve 15 is controlled by a microswitch 23 which is turned on upon releasing of an acceleration pedal 20 so as to apply constant pressure onto the exhaust gas recirculation valve 7 irrespectively of the vacuum switch 15 when an engine is idling.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-55354

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

F 02 M 25/06

識別記号

1 0 5  
1 0 7

庁内整理番号

7604-3G  
A-7604-3G

⑭ 公開 昭和63年(1988)3月9日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 エンジンの排気ガス再循環制御装置

⑯ 特 願 昭61-199496

⑰ 出 願 昭61(1986)8月26日

⑱ 発 明 者 中 田 輝 男 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内

⑲ 出 願 人 いすゞ自動車株式会社 東京都品川区南大井6丁目22番10号

⑳ 代 理 人 弁理士 茂泉 修司

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

エンジンの排気ガス再循環制御装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 針弁リフトセンサーと、該センサーの出力によりエンジン回転数及び噴射期間を求め排気ガス再循環弁への圧力の制御を行うコントローラと、アイドル状態を検出する手段と、該アイドル状態のとき前記針弁リフトセンサーの出力と無関係に前記排気ガス再循環弁に一定の圧力を印加する手段と、を備えたことを特徴とするエンジンの排気ガス再循環制御装置。

(2) 前記コントローラが、ゼロの噴射期間を求めたとき、前記排気ガス再循環弁の圧力制御デュティ比をゼロにするものである特許請求の範囲第1項記載のエンジンの排気ガス再循環制御装置。

(3) 前記アイドル状態検出手段が、アクセルペダルに接続された噴射ポンプのコントロールレバーと、このレバーが所定位置範囲に在るとき閉回路信号を発生するマイクロスイッチと、で構成さ

れる特許請求の範囲第1項又は第2項記載のエンジンの排気ガス再循環制御装置。

(4) 前記一定圧力印加手段が、バキュームポンプと、前記マイクロスイッチからの閉回路信号により付勢され前記針弁リフトセンサーの出力による前記排気ガス再循環弁への負圧の制御を無効にして前記バキュームポンプの一定の負圧のみを前記排気ガス再循環弁に送るバキュームスイッチング弁と、で構成される特許請求の範囲第3項記載のエンジンの排気ガス再循環制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はディーゼルエンジンの排気ガス再循環(EGR)制御装置に関し、特に針弁リフトセンサーによりエンジン回転数及び噴射期間を求め負荷の代用特性として排気ガス再循環制御を行うエンジンの排気ガス再循環制御装置に関するものである。

(従来の技術)

従来のエンジンの排気ガス再循環制御装置を開

示したものとしては、例えば、特開昭59-74364号公報が挙げられるが、この排気ガス再循環制御装置では、エンジンの燃料噴射量及び回転速度から求まる基本目標排気ガス再循環率を、吸入外気質量流量変化を求めることによって得られる排気ガス再循環率補正係数で補正して目標排気ガス再循環率を算出し排気ガス再循環率帰還制御を行おうとするものである。

この排気ガス再循環制御装置を含め、ディーゼルエンジンの負荷を検出する方法として、アクセル開度信号をポテンショメータにより発生させるものがよく用いられるが、ポテンショメータの取り付け等に伴うバラツキを含んでいるため、精度がよくない。そして更に、振動の大きい場所に取り付けるためポテンショメータの摺動部の摩耗等が問題になる。

これに代わる負荷検出手段として有望なものに、第6図に示すような噴射ノズル40に針弁のリフトセンサー（例えば、ホール素子でできたもの）41を取り付け、このセンサー41からの電気信

ガス再循環がかけられるエンジンの排気ガス再循環制御装置を提供することに在る。

#### （問題点を解決するための手段）

上記の問題点を解決する手段として、本発明に係るエンジンの排気ガス再循環制御装置においては、針弁リフトセンサーと、このセンサーの出力によりエンジン回転数及び噴射期間を求め排気ガス再循環弁への圧力の制御を行うコントローラと、アイドル状態を検出する手段と、該アイドル状態のときその針弁リフトセンサーの出力と無関係に排気ガス再循環弁に一定の圧力を印加する手段と、を備えている。

コントローラは、噴射期間がゼロとして求めた時、排気ガス再循環弁の圧力制御のデューティ比をゼロとすることが好ましい。

#### （作用）

本発明においては、アクセルペダルが踏まれていないアクセル開度ゼロのアイドル状態を検出し、アイドル状態検出時には、針弁リフトセンサーの出力によりエンジン回転数及び噴射期間をコント

ローラを接続チューブ42中のワイヤ43からコネクタ44を介して取り出し、その電気信号から噴射期間を測定し負荷を算出する方法がある。

一般に、ディーゼルエンジンの排気ガス再循環制御において軽負荷時は多量の排気ガス再循環をかけるため通常はアクセル開度がゼロのエンジンブレーキ（アイドル）状態等の軽負荷時であっても排気ガス再循環はかけたままにしておく必要がある。

#### （発明が解決しようとする問題点）

このようなエンジンブレーキ状態で上記の針弁リフトセンサーを用いて排気ガス再循環制御を実行しようすると、①排気ガス再循環をかけない、か又は②もう一つ別の負荷検出手段を設けてエンジンブレーキ状態を検出する必要があるが、前者の場合では過渡的な応答性に問題があり、後者の場合では当然システムが複雑で高価なものになってしまう。

従って、本願発明の目的は、アイドル状態であっても針弁リフトセンサーの出力に無関係に排気

ローラが求めて負荷の代用特性として行われる排気ガス再循環弁への圧力制御を無効にして一定の圧力を排気ガス再循環弁に印加するようにしている。

コントローラが噴射期間＝0として求めたときには排気ガス再循環弁の圧力制御のデューティ比もゼロになるように制御される。

#### （実施例）

以下、本願発明に係るエンジンの排気ガス再循環制御装置の一実施例を説明する。

第1図は本発明の実施例を示したもので、1はディーゼルエンジンの1気筒部分、2は排気弁、3は第6図に示したのと同じ噴射ノズルで針弁リフトセンサー4を含むもの、5は吸気管、6は排気管、7は排気ガス再循環弁、8は排気ガス再循環パイプ、9はエアクリーナ、である。

また、10はI/O装置11、12、CPU13、及びROM・RAMのメモリ14を含み針弁リフトセンサー4からの電気信号を入力して排気ガス再循環制御信号を発生するコントローラ、1

5はコントローラ10の出力信号によって制御されてバキュームポンプ(V. P.)の制御負圧を(後述するバキュームスイッチング弁25を介して)排気ガス再循環弁7に送って制御するバキュームスイッチング弁である。

かかる閉ループにより排気ガス再循環制御ループが形成されている。

加えて、20はアクセルペダル、21は噴射ポンプ、22はアクセルペダル20に接続された噴射ポンプ21のコントロールレバー、23はコントロールレバーによって開閉されるマイクロスイッチ、24はバッテリー、25はマイクロスイッチ23を介してバッテリー24からの電源によって制御されてバキュームポンプ16の負圧を排気ガス再循環弁7へ伝えて制御するバキュームスイッチング弁である。尚、上述したようにこの実施例では、バキュームスイッチング弁15の負圧出力はバキュームスイッチング弁25を介して排気ガス再循環弁7に伝わるようになっている。

第1図の実施例において、アクセルペダル20

との途中に挿入された排気ガス再循環弁7はバキュームスイッチング弁15の出力ポートと連通する。バキュームスイッチング弁15はコントローラ10の出力信号によりバキュームポンプ16と連通するか又は大気開放になるのでコントローラ10の出力パルスのデューティ比(衝撃係数)を変えることで任意の負圧が得られる。排気ガス再循環弁7はバキュームポンプ16からバキュームスイッチング弁15及び/又は25を介して負圧を供給することにより弁が開いて排気ガスの還流を行うものである。

コントローラ10は噴射ノズル3に内蔵された針弁リフトセンサー4の出力パルスを入力してパルス間の周期を演算することによりエンジン回転数が分り、またそのパルスがオンになっている時間幅を測ってパルス周期とのデューティ比をとると噴射期間が分かる。

例えば、針弁リフトセンサー4からのパルスのパルス周期を $T_1$ (秒)とすると、このパルスは2回転に1回発生するからエンジン回転数 $N$ は、

に接続された噴射ポンプ21のコントロールレバー22と、このレバー22が第2図に示す所定位置範囲に在るときオンとなって閉回路信号を発生するマイクロスイッチ23と、でアイドル状態検出手段が構成され、バキュームポンプ16と、マイクロスイッチ23を介してのバッテリー24の閉回路信号により付勢されバキュームスイッチング弁15の出力を無効にしバキュームポンプ16の負圧を専ら排気ガス再循環弁7に送るバキュームスイッチング弁25と、で一定負圧印加手段が構成されている。

第3図はコントローラ10のメモリ14に格納されたプログラムのフローチャートを示す図で、このフローチャートを参照しながら、まず排気ガス再循環制御の動作を説明する。

まず、アイドル状態でないとき、即ち、アクセルペダル20が踏まれておりコントロールレバー22は第2図に示すようにマイクロスイッチ23をオフにし、従って、バキュームスイッチング弁25は付勢されず、このとき吸気管5と排気管6

$$N = \frac{120}{T_1} \quad (\text{rpm})$$

で求められ、またパルス幅を $T_2$ (秒)とすると噴射期間 $\theta$ は、

$$\theta = \frac{T_2}{T_1} \quad (\text{deg})$$

となる。

コントローラ10のROMメモリ14の中にはエンジン回転数 $N$ と噴射期間 $\theta$ とをパラメータとしてバキュームスイッチング弁15を駆動するパルスのデューティ比を決定する3次元マップが記憶されており、従って、針弁リフトセンサー4の出力信号により弁15をデューティ比駆動して排気ガス再循環弁7にバキュームポンプ16からの負圧を任意の値に制御して送ることができる。この過程が第3図のフローチャートのステップS1～S4に記述されている。

このように、針弁リフトセンサー4のみによる排気ガス再循環特性が第4図(a)に示されている。

次に、コントロールレバー 22 がアイドル状態、即ち、アクセルペダル 20 が放された状態のときは、バキュームスイッチング弁 25 は噴射ポンプ 21 に装着されたマイクロスイッチ 23 が閉じることによりバッテリー 24 から電流が供給されて付勢され以て排気ガス再循環弁 7 にバキュームポンプ 16 の負圧を供給する。この場合、バキュームスイッチング弁 25 はマイクロスイッチ 23 によってオン/オフされるだけであるので、オンのときは全開となってバキュームポンプ 16 の一定の負圧を排気ガス再循環弁 7 に印加することとなる。

このようなマイクロスイッチ 23 のみによる排気ガス再循環特性が第 4 図 (b) に示されている。

尚、上記の 3 次元マップは第 5 図に示すように回転数  $N$  と噴射期間  $\theta$  が決まった時に最適の排気ガス再循環量が得られるようにデューティ比のデータを入れておけばよいが、 $\theta = 0$  のときのデューティ比は必ず 0 にする必要がある。ただし実際には、 $\theta = 0$  のときは当然アクセル開度も 0 であ

るからバキュームスイッチング弁 25 によりバキュームポンプ 16 と排気ガス再循環弁 7 とは連通してしまうので排気ガス再循環弁 7 はバキュームスイッチング弁 15 のデューティ比にかかわらず全開に成っている。ところが、針弁リフトセンサー 4 が断線等の故障のときは  $\theta$  は不明であるから、高負荷でも排気ガス再循環がかかってしまう虞れがあるので、これを防止するため、上記のように  $\theta = 0$  のときはデューティ比のデータを 0 にして排気ガス再循環弁を閉じておく必要がある。

第 4 図 (c) にはエンジン負荷と排気ガス再循環弁 7 の開度との特性が示されており、ゾーン I はマイクロスイッチ 23 により排気ガス再循環弁 7 が全開な領域を示し、ゾーン II は針弁リフトセンサー 4 により ROM のマップに書き込まれた回転数と負荷によって排気ガス再循環弁 7 が制御される領域、を示している。従って、針弁リフトセンサー 4 の故障時でもゾーン I の排気ガス再循環は確保される。

尚、上記の実施例では、排気ガス再循環弁は負

圧によって制御される場合を説明したが、これに限らず流体を用いて正圧により制御することも容易に出来ることは当業者には明らかであろう。

#### (発明の効果)

以上のように、本願発明では、アイドル状態のときは針弁リフトセンサーの出力に無関係に一定の圧力を排気ガス再循環弁に印加するようにしたので、アイドル状態のような軽負荷時でも多量の排気ガス再循環をかけることができ排気ガスの悪化が極僅かで済む。また、噴射期間がゼロのときはコントローラがデューティ比を 0 にするので、針弁リフトセンサーの故障による過度の排気ガス再循環の危険を防止できるという効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明に係るエンジンの排気ガス再循環制御装置の一実施例を示すための図、

第 2 図は、本発明において用いられるマイクロスイッチの動作を説明するための図、

第 3 図は、本発明のコントローラで実行されるプログラムのフローチャート図、

第 4 図 (a) 乃至 (c) は、本発明の特性を説明するための図、

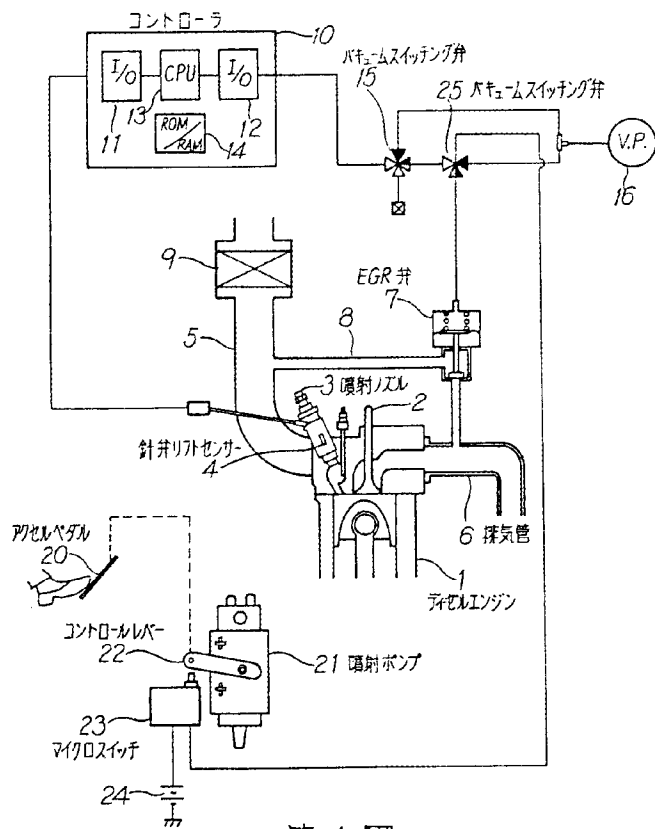
第 5 図は、コントローラのメモリに記憶された 3 次元マップを示す図、

第 6 図は、従来から用いられている噴射ノズルとこれに内蔵された針弁リフトセンサーを示す断面図、である。

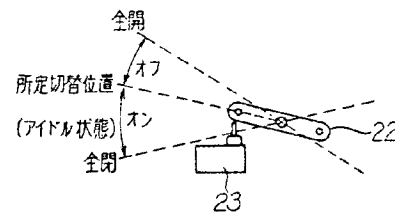
第 1 図において、1 はディーゼルエンジン、3 は噴射ノズル、4 は針弁リフトセンサー、6 は排気管、7 は排気ガス再循環弁、10 はコントローラ、16 はバキュームポンプ、20 はアクセルペダル、21 は噴射ポンプ、22 はコントロールレバー、23 はマイクロスイッチ、25 はバキュームスイッチング弁、を示す。

尚、図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

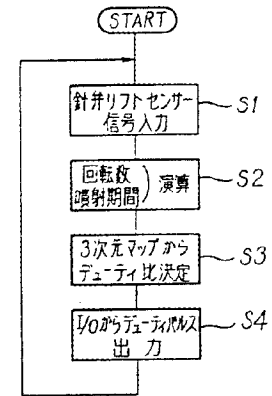
特 許 出 願 人 いすゞ自動車株式会社  
代理人 弁理士 茂 泉 修 司



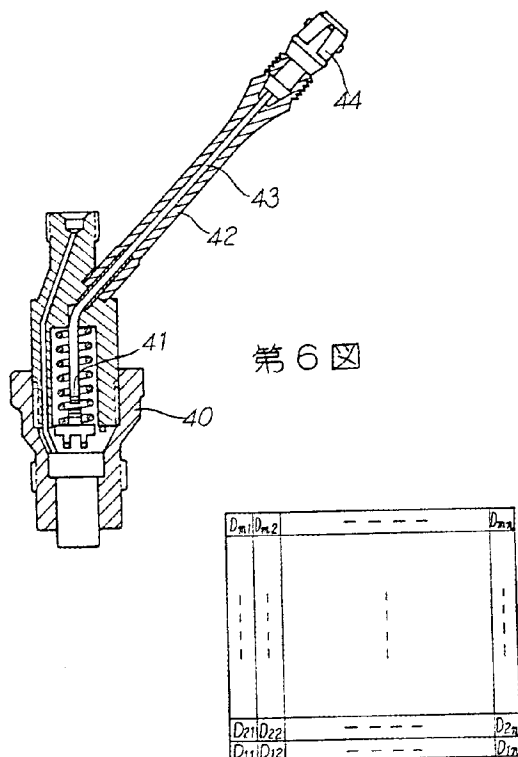
第 1 区



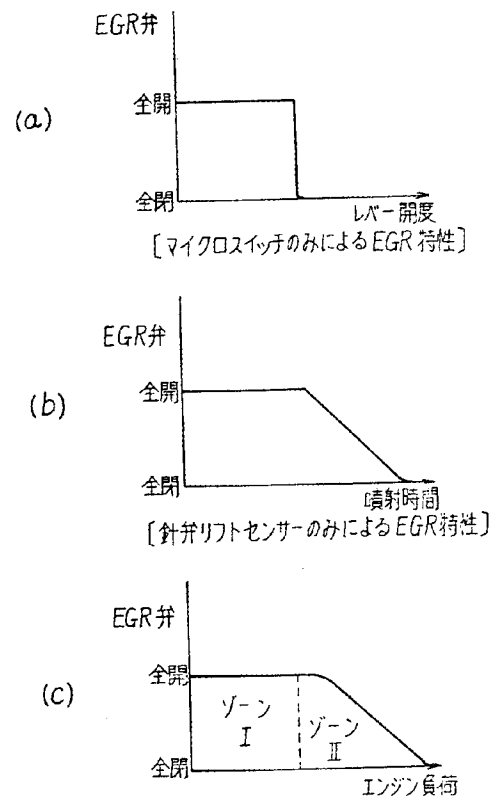
第2回



第3回



第4 ☒



第 5 题